



ISSN 2355-617x

# Jurnal Ilmiah Bering's

Editor Office : LPPM Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, Jln. Masik Siagim No.75  
Simpang Mbacang, Pagar Alam, SUM-SEL, Indonesia  
Phone : +62 852-7901-1390  
Email : [berings@lppmsttpagaralam.ac.id](mailto:berings@lppmsttpagaralam.ac.id)  
Website : <https://ejournal.lppmsttpagaralam.ac.id/index.php/berings>

## PEMETAAN JALUR EVAKUASI GUNUNG MERAPI DEMPO KOTA PAGAR ALAM MENGGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Ariansa<sup>1</sup>, Fameira Dhiniati<sup>2</sup>, Lily Endah Dian Sari<sup>3</sup>

Prodi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam<sup>123</sup>

Jln. Masik Siagim No. 75 Simpang Bacang Dempo Tengah Kota Pagar Alam

Sur-el: [ariansa55@yahoo.com](mailto:ariansa55@yahoo.com)

**Abstrak** : Bencana alam adalah salah satu fenomena yang dapat terjadi setiap saat, di manapun dan kapanpun sehingga menimbulkan resiko bahaya pada kehidupan manusia baik kerugian harta benda dan korban jiwa manusia. Berdasarkan data Tujuan penelitian adalah pemetaan jalur evakuasi Gunung Merapi Dempo menggunakan Aplikasi SIG. Metode yang digunakan Analisis jaringan (Network Analysis) dengan Model Find best facility bentuk analisis jaringan ini memadukan antara jaringan dan fasilitas fisik Route Bentuk ini Memberikan kemudahan menyelesaikan persoalan-persoalan jaringan dengan cara memberikan solusi untuk menentukan rute-rute terbaik yang harus di lalui. Dan Find closest Facility bentuk analisis jaringan ini memadukan antara jaringan dan fasilitas lain untuk mendapatkan pelayanan yang lebih cepat atau lebih mudah untuk di jangkau. Hasil jalur evakuasi berdasarkan kelas, Find closest Facility dan Find Best Route adapun rute yang masuk ke kelas Find closeset Facility Adalah kampung 4, Janang, talang beduk, bedeng krese, sedangkan Ptpn 7, Rimau, Tangsi II, masuk ke kelas rute Find Best Route.

**Kata kunci** : Jalur Evakuasi, Pemetaan, Sistem Informasi Geografis

**Abstrack** : Natural disasters are one of the phenomena that can occur at any time, anywhere and at any time, causing risks to human life, both property losses and human lives. Based on the data, the purpose of the study is the mapping of the evacuation route of Mount Merapi Dempo using the GIS Application. The method used Network analysis (Network Analysis) with the Model Find the best facilities This form of network analysis combines the network and physical facilities Routes This form complements the convenience of connecting networks by providing solutions to determine the best routes that must be passed. And Find the nearest facility of this network analysis between the network and other facilities to get services that are faster or easier to reach. The results of the evacuation route by class, Find the nearest Facilities and Find the Best Route as for the route that goes to the class Find the closeset Facilities Are Kampung 4, Janang, Talang beduk, Bedeng Krese, Ptpn 7, Rimau, Tangsi II, enter the class route Find the Best Route.

**Keyword** : Evacuation Paths, Geographic Information Systems, Mapping

### I. PENDAHULUAN

Peristiwa letusan Gunung Merapi Dempo merupakan salah satu ancaman bencana di Kota Pagar Alam. Bencana alam adalah salah satu fenomena yang dapat terjadi setiap saat, di manapun dan kapanpun sehingga menimbulkan resiko bahaya pada kehidupan manusia baik kerugian harta benda dan korban jiwa manusia. (Nugroho Dkk 2009 dalam Stevany). Berdasarkan data Pusat Vulkanologi dan Mitigasi

Bencana Geologi (PVMBG) menyebutkan bahwa Gunung Merapi Dempo merupakan salah satu gunung berapi paling aktif di Indonesia. Secara geografis Pagar Alam terletak 04 0 02' Lintang Selatan, dan 103 0 08' Bujur Timur, berbatasan langsung dengan Kabupaten Lahat, Kecamatan Empat lawang, dan Provinsi Bengkulu.

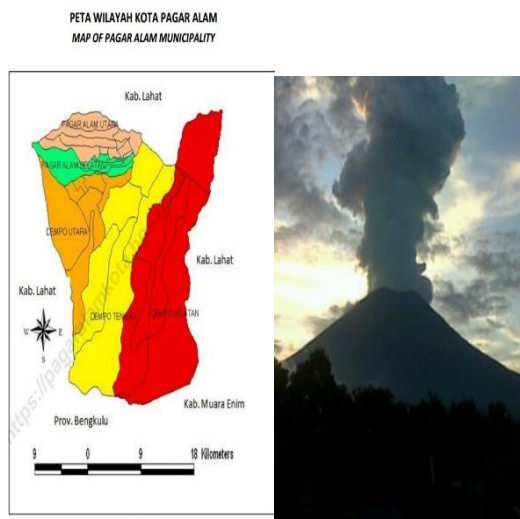
Berdasarkan data BPBD kota Pagar Alam telah di buat beberapa tempat evakuasi Letusan Gunung Merapi Dempo, karena belum adanya jalur

evakuasi dalam bentuk peta yang sangat di butuhkan guna menghubungkan semua area ke area yang aman sebagai titik kumpul. Sebagai penunjuk arah, dan untuk mengurangi resiko kerugian materi serta korban jiwa. Dan mempermudah petugas dan warga yang melakukan evakuasi, sehingga proses evakuasi dapat berjalan aman, dan cepat menuju barak pengungsian. Dengan ini perlu adanya jalur evakuasi, sehingga penulis melakukan penelitian yang berjudul Pemetaan Jalur Evakuasi Gunung Merapi Dempo Kota Pagar Alam menggunakan Aplikasi SIG. Dapat di gunakan dalam pemberian informasi Jalur Evakuasi yang efektif dan Efisien. Sehingga masyarakat yang bertempat tinggal di daerah yang terkena dampak letusan, dapat mengetahui di mana saja daerah-daerah yang aman untuk mengungsi. Apabila terjadi bencana letusan Gunung Merapi Dempo.

## II. METODELOGI PENELITIAN

### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian di lakukan di wilayah di wilayah kota Pagar Alam di kawasan Gunung Merapi Dempo yang berketinggian 3159 Mdpl, dengan nama kawah utama merapi, berbentuk kerucut atau tipe gunung api strato.



Sumber : Badan Pusat Statistik Pagar Alam (2018)

**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

### 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah penting dalam sebuah penelitian, oleh karena itu seorang peneliti di tuntutan terampil dalam mengumpulkan data yang valid dan benar benar menjadi data yang jenuh. Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang di perlukan. Dalam penelitian ini.

#### a. Data Primer

Data primer adalah data yang di peroleh dengan dari responden melalui kuisisioner, kelompok fokus atau juga hasil wawancara peneliti dengan narasumber (Sujarweni,V Wiranata, 2014;73) dalam penelitian ini data primer di dapatkan dengan pengisian kuesioner secara langsung oleh responden di 25 kelurahan di kota Pagar Alam, kuesioner penelitian berpedoman pada Peraturan kepala Penanggulangan bencana (PERKA BNPB ) no 03 Tahun 2012

#### b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu sumber data yang di peroleh dengan cara survey di lapangan, atau mencari data ke instansi terkait seperti kebutuhan data berupa peta ke Pusat Vulkanologi Mitigasi Bencana Geologi, dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah

**Tabel 1.** Kebutuhan Data

NO	Jenis data	Bentuk data	Sumber
1.	Batas administrasi	Vektor (Polygon shapefile)	Badan pusat Statistik
2.	Daerah lontaran dan aliran Gunung Merapi Dempo	Shapefile	BPBD dan PPMBG Kota Pagar Alam
3.	-jumlah Fasilitas umum -Jumlah Fasilitas kesehatan -Jumlah Tenaga kesehatan	Tabular	Badan pusat statistik Kota Pagar Alam
4.	-jumlah penduduk -jumlah kelompok umur, jumlah cacat -Luas wiayah -Jumlah Fasilitas Pendidikan	Tabular	Badan pusat Statistik Kota Pagar Alam
5.	Shelter jalan	Shapefile	Badan Nasional Penanggulangan Bencana

Sumber : (BPBD ( 2007)

### 3. Analisis data

Dalam penelitian ini teknik analisis data yang di gunakan adalah:

#### a. Network Analysis

Analisis jaringan (Network Analysis) juga di kenal sebagai ‘Protocol analysis’ merupakan seni mendengarkan Listening dalam komunikasi data dan jaringan biasanya di lakukan unruk memastikan bagaimana peralatan peralatan berkomunikasi dan menentukan kesehatan dan jaringan tersebut.

Data dalam GIS (Geografis Informasi Sistem) ada dua jenis yaitu : data spasial dan data deskriptif (atribut) yang berfungsi unruk menentukan feature (titik, garis, dan piligon). Salah satu kemampuan GIS adalah mengintegrasikan data spasial dengan atributnya melalui tofologi, topologi garis merupakan salah satu dasar network pada GIS.

Network analysis adalah analisis spasial mengenai pergerakan atau perpindahan sumber daya dari suatu lokasi ke lokasi yang lain melalui unsur-unsur buatan manusia yang membentuk jaringan (arc/line/point) saling bergabung. Ahyari (1986) menyatakan pada prinsipnya network planning di gunakan untuk merencanakan penyelesaian berbagai macam pekerjaan , dengan menggunakan network sebagai alat perencanaan dapatlah di susun perencanaan yang baik serta di adakan relokasi tenaga kerja.

Adapun keuntungan menggunakan analisis Network adalah sebagai berikut:

1. Mengorganisir data dan informasi secara sistematis.
2. Penentuan urutan pekerjaan
3. Dapat menemukan pekerjaan yang dapat di tunda tanpa menyebabkan terlambatnya penyelesaian proyek secara keseluruhan sehingga dari pekerjaan tersebut dapat di hemat tenaga , waktu dan biaya.
4. Dapat menentukan pekerjaan-pekerjaan yang harus di selsaikan tepat pada waktunya, karena penundaan pekerjaan tersebut dapat mengakibatkan tertundanya secara keseluruhan
5. Dapat segera mengambil keputusan apabila jangka waktu kontrak tidak sama dengan jangka waktu penyelesaian proyek secara normal.

Adapun metode penelitian yang digunakan pada model Network Analisis sebagai berikut:

#### a. Find Best Route

Bentuk ini memberikan kemudahan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan jaringan dengan cara memberikan solusi untuk menentukan rute-rute terbaik yang harus dilalui. Proses yang terjadi dalam bentuk ini berupa pencarian jalur (path) berdasarkan biaya yang diperlukan untuk melewati setiap fitur garis/jalur harus dalam bentuk numeric.

#### b. Find closest facility

Bentuk analisis jaringan ini memadukan antara jaringan dan fasilitas lain untuk mendapatkan pelayanan yang lebih cepat atau lebih dekat untuk dijangkau. Prosesnya berupa pencarian jarak terdekat yang di hubungkan oleh suatu jaringan dari sebuah event menuju fasilitas yang di caranya atau sebaliknya.

Kekurangan dan kelebihan metode Network Analysis:

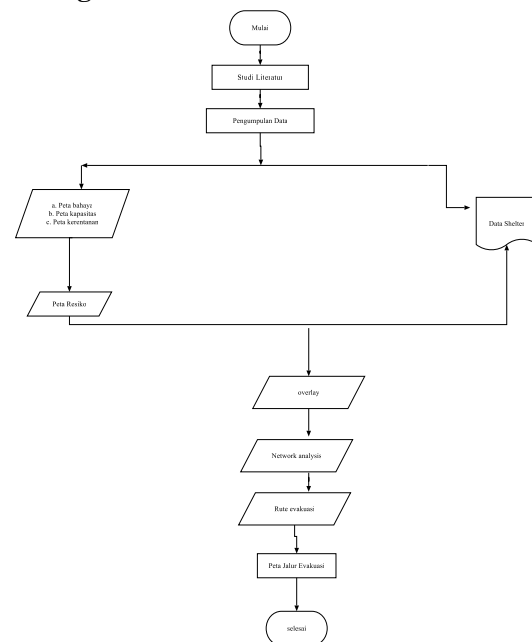
#### 1. Kekurangan metode Network Analysis

Metode ini tidak mampu membedakan jenis jalan yang akan di lewati untuk melakukan evakuasi bencana melainkan hanya jalur tercepat dan efisien saja . metode ini sangat memerlukan survey lapangan agar data jalan yang di tetapkan sebagai Network Dataset adalah jalan yang terbaik kualitasnya.

#### 2. Kelebihan Metode Network Analysis:

Metode ini sangat tepat sekali untuk menentukan jalur evakuasi dalam estimasi waktu paling cepat jika data shelter jalan adalah data yang tepat dengan arti jalan tersebut memiliki kualitas yang baik di lapangan.

### 4. Bagan Aliran



**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Data

Pembuatan peta jalur evakuasi bencana Gunung Merapi Merapi Dempo di buat berdasarkan data data ancaman resiko Gunung Merapi Dempo tahun 2009 yang bersumber dari PVMBG dan BPBD kota Pagar Alam. Setelah di kaji dan di olah daerah resiko bencana dan menggabungkan tiga peta , a. Peta Bahaya b. Peta Kapasitas , c. Peta Kerentanan maka dapat di lakukan analisis pembuatan jalur evakuasi Gunung Merapi Dempo menggunakan metode Network Analisis dan berpedoman pada Peraturan Kepala Badan Penanggulangan Bencana (PERKA BNPB ) no 2 dan no 3 Tahun 2012.

Setelah semua data-data yang di butuhkan dalam penelitian ini terkumpul dan di dapat serta telah di ketahui sebuah metode-metode yang akan di gunakan kemudian di lakukan analisis dari data tersebut.

#### a. Jumlah Penduduk Tahun 2018

**Tabel 2.** Jumlah Penduduk

No.	Nama Kecamatan	Luas (km)	Jumlah penduduk (Jiwa)
1.	Dempo Selatan	243,84 km	11,78 jiwa
2.	Dempo Tengah	144,05 km	12,912 jiwa
3.	Dempo Utara	127, 11 km	20680 jiwa
4.	Pagar Alam selatan	62,59 km	49112 Jiwa
5.	Pagar Alam Utara	66,51 km	42114 jiwa
6.	Total	13,425 (km)	125.996 jiwa

Sumber: Bps kota Pagar Alam Tahun 2018

Kota Pagar Alam memiliki 5 kecamatan yaitu Dempo Selatan. Dempo Tengah, Dempo Utara. Pagar Alam Selatan, Pagar Alam Utara, data jumlah penduduk di gunakan untuk menghitung indeks atau parameter peta kerentanan.

#### b. Jumlah Penduduk Laki Laki Berdasarkan Rasio Jenis Kelamin

**Tabel 3.** Jumlah Penduduk Laki-Laki

NO .	Kecamat an	Kelompok Umur				
		0-4	5-14	15-44	45-64	65

1.	Pagar Alam Utara	199 9	380 0	10.60 4	397 6	100 1
2.	Pagar Alam Selatan	230 7	442 6	1235 7	470 5	105 3
3.	Dempo Utara	923 1	191 1	5094 6	216 6	602

#### c. Jumlah Penduduk Cacat

**Tabel 4.** Jumlah penduduk Cacat kota Pagar Alam

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Pendudk Cacat	Jumlah
1.	Pagar Alam Utara	33	33
2.	Pagar Alam Selatan	71	71
3.	Dempo Utara	42	42
	Jumlah		146

Sumber :BPS kota Pagar Alam

#### d. Jumlah Fasilitas umum

**Tabel 5.** Jumlah Fasilitas Umum

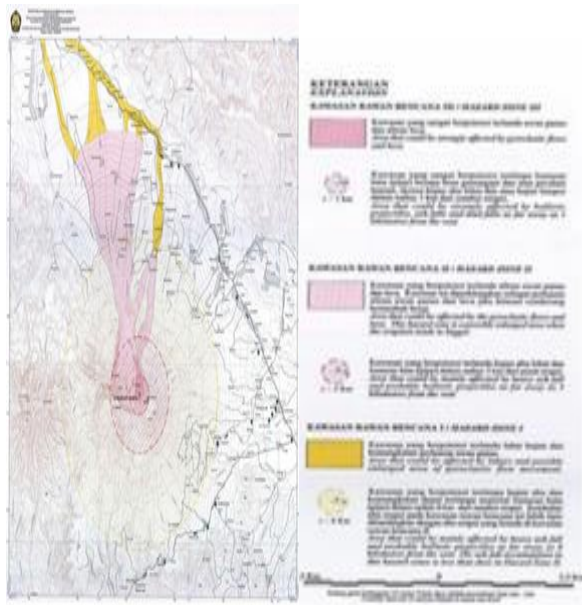
Tabel 3.1 Jumlah Fasilitas Umum							
No	Nama Kecamatan	Jumlah Fasilitas Umum					
		Pendidikan			Kesehatan		Rumah Ibadah
		S D P	S M A	S M A	Jumlah Tenaga Kesehatan	Jumlah Sarana Kesehatan	Masjid
1.	Dempo Selatan	11	21	1	34	13	40
2.	Dempo Tengah	11	31	1	55	13	41
3.	Dempo Utara	15	25	1	128	31	59
4	Pagar Alam Selatan	32	52	6	103	15	74
5	Pagar Alam Utara	19	69	3	52	35	56
6.	Total	88	188	11	372	107	270

Sumber: Bps Kota Pagar Alam

Jumlah Fasilitas umum di gunakan untuk menghitung indeks Kapasitas pada peta kapasitas yang meliputi jumlah Fasilitas Kesehatan, jumlah fasilitas pendidikan dan Rumah ibadah di jadikan parameter dalam penghitungan dan pengolahan peta kapasitas.

## 2. Peta KRB Gunung Merapi Dempo

Peta Kawasan rawan bencana (KRB) akan di jadikan parameter pembuatan peta bahaya

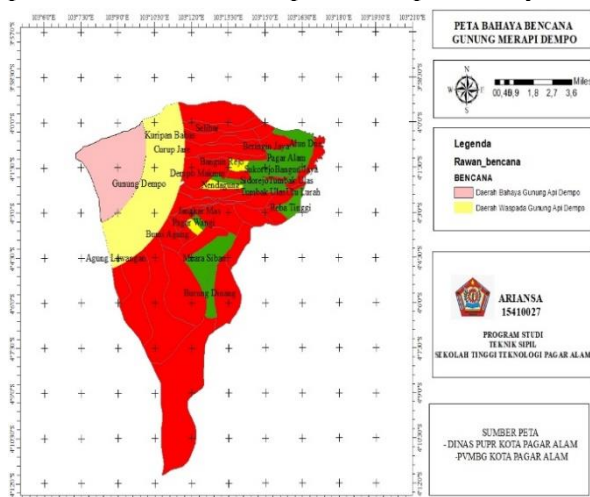


Gambar 3. Peta KRB

## 3. Analisis Pemetaan

### 1. Analisis Bahaya

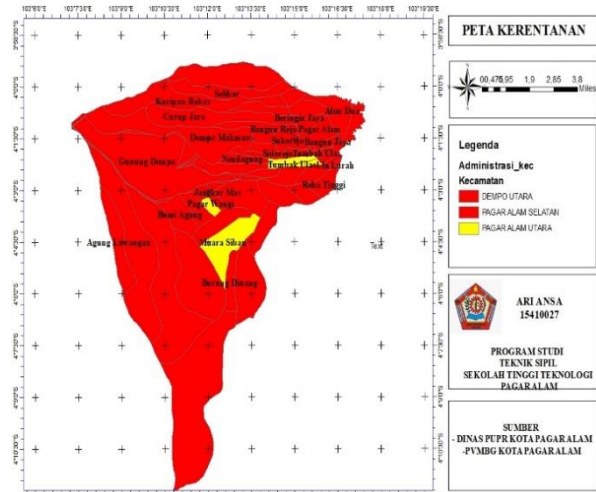
Analisis bahaya di dapatkan dengan menganalisis Peta KRB Gunung merapi dempo, parameter utama dalam pembuatan peta bahaya.



Gambar 4. Analisis Bahaya

### 2. Analisis kapasitas

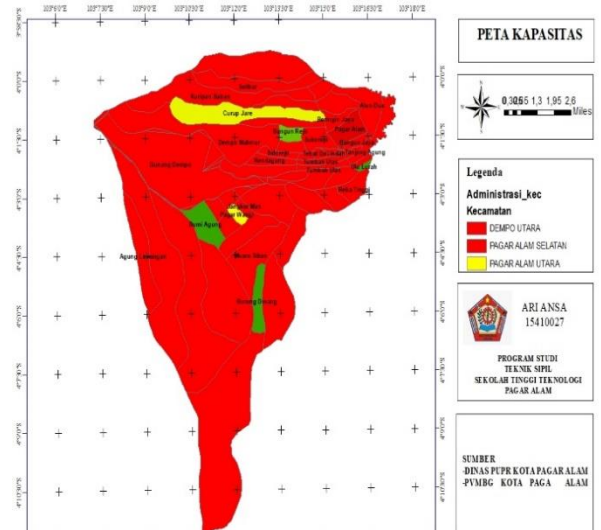
Analisis kerentanan di olah dengan menggunakan parameter jumlah penduduk, rasio Jenis kelamin dan luas wilayah , jumlah penduduk miskin, Jumlah penduduk cacat, per kecamatan peta kerentanan dapat di bagi ke dalam kerentanan sosial, ekonomi, Fisik dan Lingkungan.



Gambar 5. Analisis Kerentanan

### 3. Analisis Kerentanan

Analisis kapasitas di peroleh berdasarkan tingkat ketahanan daerah pada suatu waktu , indeks kapasitas di peroleh dengan diskusi terfokus kepada beberapa pelaku penanggulangan bencana pada suatu daerah . nilai indeks kapasitas di simbolkan dengan 3 grid warna yaitu Hijau Kuning Merah.

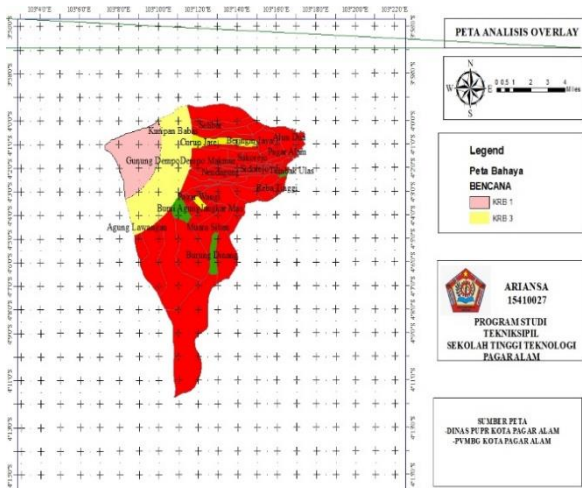


Gambar 6. Analisis Kapasitas

### 4. Analisis Hasil Overlay

Setelah menggabungkan layer peta bahaya, peta kapsitas dan kerentanan maka di lakukan proses overlay pada ke tiga peta tersebut. untuk menibulkan Nilai Risiko suatu bencana dan di jadikan Parameter untuk pembuatan Peta Risiko.

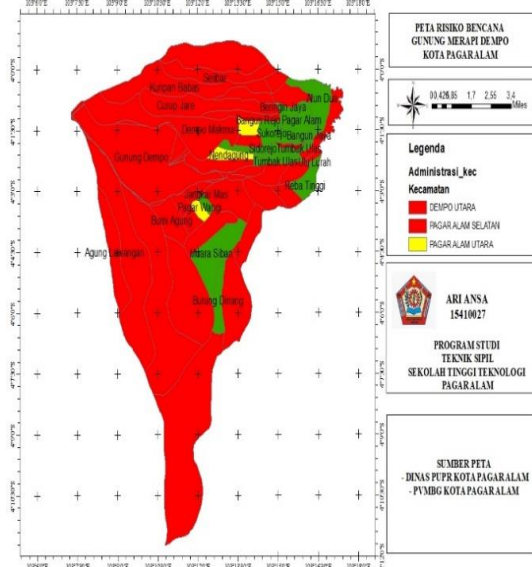




**Gambar 7.** Analisis Hasil Overlay

### 5. Analisis Resiko Bencana

Hasil Analisis Risiko menunjukkan bahwa kelurahan dengan kelas indeks Tinggi di simbolkan Dengan Grid Merah , Grid Sedang dengan warna Kuning, dan Grid Hijau untuk Rendah berikut Hasil Peta resiko Bencana.



**Gambar 8.** Analisis Risiko Bencana

### 6. Analisis Jalur Evakuasi Gunung Api Dempo (Network Analysis)

Hasil pemetaan jalur evakuasi dan titik kumpul dan di olah kembali pada software Arc Gis 10.3 jalur yang di pilih adalah jalan sehari-hari yang biasa di lalui masyarakat.



**Gambar 9.** Jalur evakuasi 1 Janang-Terminal Nendagung

## IV. SIMPULAN

Hasil jalur evakuasi berdasarkan kelas, Find closest Facility dan Find Best Route adapun rute yang masuk ke kelas Find closeset Facility Adalah kampung 4, Janang, talang beduk, bedeng krese, sedangkan Ptpn 7, Rimau, Tangsi II, masuk ke kelas rute Find Best Route. hasil di timbulkan dari jarak di bagi waktu, tidak selalu jalan yang jarak nya dekat dan waktu tempuh nya cepat masuk ke kelas indeks find Best Route, pertimbangan penentuan kelas di lihat dari parameter waktu tempuh, jarak tempuh dan nilai. Sedangkan untuk rute dengan waktu tempuh tercepat dan terbaik adalah Ptpn 7 karena waktu tempuh dan jaraknya cukup efektif dan nilai nya terkecil.

## DAFTAR RUJUKAN

- Ardana, D. M. S., & Purwanto. T.H. (2013) Penentuan Jalur Evakuasi dan Dampak Banjir Lahar Dingin Gunung Merapi Magelang, Jawa Tengah. Jurnal Bumi Indonesia, 2(2).
- Bencana , B. N. P. (2012) Praturan Kepala BNPB Nomor 02Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana . Jakarta (ID):BNPB.
- Dahlia, S.; Rosyidin, W.F., Ramadhan, A., Haryadi, H., Anwar K., Ersantyo,D & Zahroh, A.A. (2019). Pemetaan Kerawanan Kebakaran Menggunakan Pendekatan Intergrasi Pengindraan Jauh dan Persepsi Masyarakat di Kecamatan Tambora Jakarta Barat. JURNAL GEOGRAFI, 11(1), 108-123
- Isnaiti, N., Mustam, M., & Subowo, A. (2014) . Kajian Mitigasi Bencana Erupsi Gunung Merapi Di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman. Journal of Public Policy and Managment Review, 3 (3), 25-34
- Massinai, M. A, (2015) Geomorfologi Tektonik. Pustaka Ilmu, Yogyakarta, 352.

- Stevany, D., Supriyogi, A., Sukmono, A. (2016) .  
Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana  
Letusan Gunung Raung Dengan Metode  
Network Analisis. Jurnal Geodesi  
Undip, 5 (4), 91-100.
- Trirahayu, T (2016). Mananjmen Bencana Erupsi  
Gunung Merapi Oleh Badan  
Penanggulangan Bencana Daerah  
Kabupaten Sleman. Adinegara, 5(9).
- Utama, T. A., Delfina R., & Saleha, N (2019)  
Kesiapsiagaan Masyarakat Lempuing  
Menghadapi Bencana Gempa Bumi,  
JURNAL . VOKASI KEPERAWATAN  
, 2(1).
- Wardhana, Y.P.K. (2015) Pembaruan Peta dan  
SIG Fakultas Teknik Universitas Negeri  
Semarang (Doctoral dissertation,  
UNIVERSITAS NEGERI  
SEMARANG).